

Ismo Ahola

Työturvallisuusohjeistuksen kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

23.4.2013

Tekijä Otsikko	Ismo Ahola Työturvallisuusohjeistuksen kehittäminen
Sivumäärä Aika	35 sivua + 2 liitettä 23.4.2013
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaajat	Helsingin aluepäälikkö Sami Sillstén Vantaan aluepäälikkö Timo Kattilamäki Metropolia tuntiopettaja, infrarakentaminen Kai Kouvo
<p>Tämä insinöörityö tehtiin osana HSY:n verkko-osaston laajempaa työsuojelun kehitystoimintaa. Työssä suoritettiin systemaattinen riskien arviointi, mietittiin toimenpiteitä riskien pienentämiseksi ja tehtiin pohjustavaa tutkimusta työturvallisuus- ja toimintaohjeiden laatimista ja uusimista varten. Vaaratekijöiden lisäksi työssä perehdyttiin riskejä kasvattaviin tekijöihin, koska niitä hallitsemalla työturvallisuustaso olisi parhaiten nostettavissa. Erityistä huomiota kiinnitettiin kadulla työskentelyn vaaroihin ja liikennejärjestelyjen toteutukseen laatiaksemme työturvallisuusohjeistusta kadulla tehtäviä töitä koskien.</p> <p>Uusien työntekijöiden ja uusiin työtehtäviin siirtyvien entistä parempi perehdytys työn turvalliseen suorittamiseen koettiin tarpeelliseksi. Myös perehdytysmateriaaliin päätettiin lisätä lyhyitä ja helppolukuisia työturvallisuusohjeita. Perehdytyksen kehittämisen lisäksi töiden turvallinen ja lainmukainen suorittamistapa tullaan käymään läpi myös nykyisen henkilöstön kesken. Työturvallisuusohjeistusten noudattamista ja esimerkiksi suojavarusteiden käytön valvontaa tehostettiin tulospalkkioon kytkettävien työmaatarkastusten käyttöönotolla.</p> <p>Työturvallisuus- ja toimintaohjedokumenttien uusimisen ja kehittämisen lisäksi tarvitsivat jo olemassa olevat dokumentit selkeämpää sijoittelua tietokoneiden verkkoasemilla, joka toteutuu esimerkiksi hakemistorakenteita uusimalla. Ohjeistusten siirtämistä uuteen selainpohjaiseen verkkopalveluun alettiin myös valmistella.</p>	
Avainsanat	Riskien arviointi, työturvallisuusohje, liikennejärjestelyt

Author Title	Ismo Ahola Development of Occupational Safety Instructions
Number of Pages Date	35 pages + 2 appendices 23 April 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Infrastructure
Instructors	Sami Sillstén, Helsinki Area Manager Timo Kattilamäki, Vantaa Area Manager Kai Kouvo, Principal Lecturer, Infrastructure
<p>This engineering thesis was made as a part of a wider safety development activity in the pipe network department of Helsinki Region Environmental Services Authority (HSY). A systematic risk evaluation of department work, acts considered to reduce risk level, and general knowledge was collected to renew both safety and work instructions. Firstly, orientation to the risk increasing factors was made because they have an effect on occupational safety. Secondly, special attention was paid to dangers of work done on streets and the making of traffic arrangements in order to create safety instructions particularly regarding street work.</p> <p>A more comprehensive work orientation, not only for new employees but also for employees transferring to new tasks was seen as necessary to perform the jobs safely. Also, a decision to add a few short and readable safety instructions to the orientation material was made. In addition to developing the orientation materials, the safe and legitimate way to perform the current tasks will be gone through with the current staff members in the future. To make sure that the employees are following the instructions and that they are using proper safety gear, supervision for the construction sites was made more effective by implementing new bonus payment related inspections into operation.</p> <p>Furthermore, in the process of renewing and developing occupational safety and instructions, present documents on host computers needed better ordering for example by organizing directory paths. Moving the instructions to a browser-based online service was also pre-arranged.</p>	
Keywords	Risk evaluation, Safety instructions, Traffic arrangements

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	HSY	2
2.1	Vesihuoltoverkostot	2
2.2	Rakentaminen, kunnossapito ja saneeraus	3
3	Riskien arviointi ja työturvallisuusohjeistus	3
3.1	Riskien arviointi HSY:llä	4
3.2	Toimenpiteet riskien pienentämiseksi	7
3.3	Riskejä kasvattavien tekijöiden hallinta	8
3.3.1	Perehdytys	8
3.3.2	Henkisen kuormittumisen hallinta	10
3.3.3	Poikkeustilanteisiin varautuminen	11
3.3.4	Turvattoman toiminnan välttäminen	11
3.3.5	Tiedonkulun varmistaminen	13
3.3.6	Järjestys ja siisteys	13
3.4	Liikennöidyllä alueella työskentely	13
3.4.1	Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueella	17
3.4.2	Liikennejärjestelyt vuotokaivantotyömailla ja kunnossapitotöissä	30
3.5	Kaivannot	31
3.6	Työturvallisuusohjeistus	32
4	Yhteenveto	33
	Lähteet	34

Liitteet

Liite 1. Työsuojeluhallinnon ”Kapeat kaivannot” -ohje sivu 6

Liite 2. Työsuojeluhallinnon ”Kapeat kaivannot” -ohje sivu 7

Lyhenteet

HKV	Helsingin kaupungin vesilaitos, ennen HSY:n perustamista
HSY	Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
IMS Toimintajärjestelmä	Selainpohjainen laadunhallinta-, toiminta- tai johtamisjärjestelmän kehitysalusta
No-dig-menetelmä	Ilman kaivuuta toteutettava putkenasennustekniikka
Sujutus	Viemäri- ja sadevesiputkien saneerausmenetelmä, joka ei vaadi maan auki kaivuuta
TV-kuvaus	Viemäri- ja sadevesiputkien sisäpuolinen kuvaus

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tavoitteena on perehtyä HSY:n verkko-osaston töihin, toimintaan ja työsuojeluasioihin. Työn myötä saaduilla pohjatiedoilla työturvallisuus- ja toimintaohjeiden laatiminen yhteistyössä muiden eri työkokonaisuuksiin perehtyneiden henkilöiden kanssa helpottuu. Tavoitteena on myös saavuttaa työnjohdolta vaadittava taso työsuojeluasioiden hallinnassa. Työsuojelu riskialttiita töitä käsittävällä vesihuoltoalalla on päättymätön prosessi (Kuvio 1) ja lakikin vaatii alan toimijoilta työturvallisuuden jatkuvaa seuranta ja kehittämistä.



Kuvio 1. Työsuojeluprosessin kulku

Insinööritö aloitetaan riskien arvioinnilla, jonka tuloksien perusteella jatketaan toimenpiteiden suunnittelua töiden riskitasojen alentamiseksi. Työpanos pyritään kohdentamaan osa-alueisiin, joissa tämän työn tekijä parhaiten pystyy vaikuttamaan työsuojelutoiminnan ja -ohjeistuksen kehittämiseen. Keskeisinä osa-alueina ovat perehdytysmateriaalit ja -käytännöt sekä työturvallisuusohjeistusten suunnittelu, erityisesti liikennöidyillä alueilla tehtävien töiden osalta.

Työsuojeluprojekti alkaa Vantaan toimipisteeseen ja henkilöstöön tutustumalla. Ensimmäisenä viikkona tutustutaan myös eri yksiköiden kuten kaivu-, kunnossapito- ja investointiyksiköiden työmaihin.

2 HSY

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY muodostui 1.1.2010 Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan vesilaitosten sekä YTV:n (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta) jätehuolto sekä seutu- ja ympäristötietotoimintojen yhdistyessä. HSY:n tehtävänä on tuottaa alueensa asukkaille talousvesi-, jätevesi- ja jätteiden keruu- sekä käsittelypalvelut kustannustehokkaasti ja ympäristöystävällisesti. [1.]

2.1 Vesihuoltoverkostot

HSY:n toiminta-alueella on noin 2900 kilometriä vesijohtoa, josta noin 300 kilometriä on vettä vesitorneihin ja suuriin kulutuskeskuksiin johtavia päävesijohtoja, ja loput päävesijohdoista haarautuvia jakelujohtoja. Osa päävesijohdoista kulkee kalliotunneleissa 30–80 metrin syvyydessä (Kuvio 2).



Kuvio 2. Kalliotunnelissa kulkeva päävesijohto

Putkirikkojen haittojen minimoimiseksi vesijohtoverkosto on rakennettu rengasmaiseksi ja varustettu useilla sulkuventtiileillä.

Alueen viemäriverkosto koostuu 2700 kilometrin jäte- ja sekavesiviemäreistä, 2000 kilometrin hulevesiviemäreistä ja 60 kilometrin kalliotunneliviemäreistä. Helsingin kantakaupunki on pääosin sekaviemäröityä aluetta, mutta muualla on käytössä erillisviemäröinti. Sekaviemäröinnissä jätevedet ja hulevedet johdetaan samoissa putkissa jätevedenpuhdistamolle. [2.]

2.2 Rakentaminen, kunnossapito ja saneeraus

Uutta vesihuoltoverkostoa rakennetaan kaupunkien kaavoittaessa alueita verkoston piiriin ja haja-asutusalueilla verkkoa laajentaessa.

Verkostojen kunnossapitotoimenpiteitä, kuten verkostojen huuhtelua, puhdistusta ja tarkastusta pyritään tekemään ennakoivasti, jotta välttyttäisiin häiriötilanteilta. Häiriötilanteita varten on käytössä ympärivuorokautinen varallaolojärjestelmä.

Viemäriverkoston saneeraustarvetta voidaan tutkia viemäreiden tv-kuvauksella. Vesijohtojen kuntoa on sen sijaan arvioitava vuotoäänien perusteella erilaisilla laitteilla. Saneerauksissa käytetään kohteeseen parhaiten soveltuvaa menetelmää. Viemäriverkoston saneeraus viemärikaivojen kautta sujuttamalla on yleisin menetelmä ja vesijohtojakin on mahdollista saneerata ns. no-dig-menetelmällä, jossa auki kaivua ei juuri tarvita. Kun kaivamattomien menetelmien käyttö on mahdotonta, pyritään työt sovittamaan yhteen katualueiden muiden töiden kanssa ja minimoimaan asukkaille sekä liikenteelle aiheutuvat haitat. [3.]

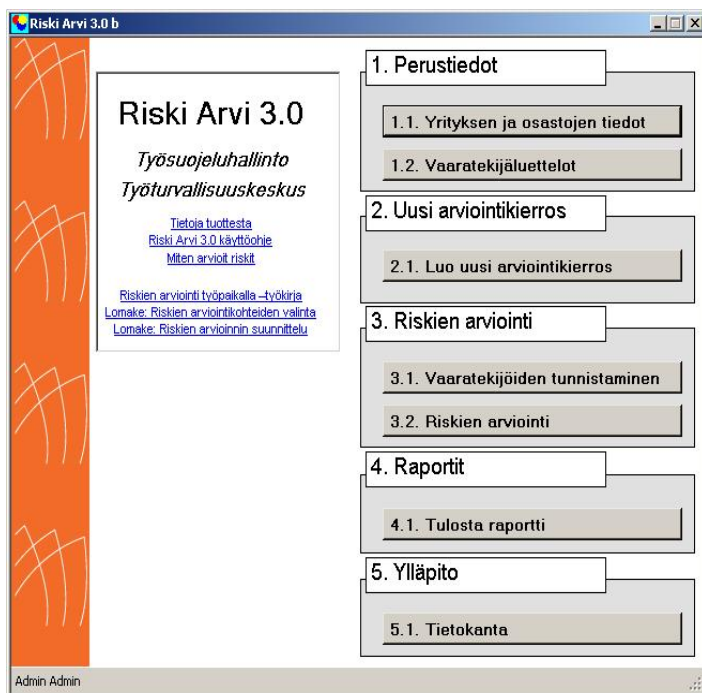
3 Riskien arviointi ja työturvallisuusohjeistus

Työnantaja on työturvallisuuslain mukaan velvollinen selvittämään ja arvioimaan työn vaarat riittävän järjestelmällisesti, ja mahdollisuuksien mukaan poistamaan tai vähentämään niistä aiheutuvaa riskiä työntekijöille. Kyseinen selvitys ja arviointi tulee olla työnantajan hallussa ja se on pidettävä ajan tasalla. [4, 10 §.]

Lain tavoitteena on saada työnantajat asettamaan työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden keskeiseksi toimintaperiaatteekseen. Työsuojeluasiat tulisi omaksua osaksi työnantajan toimintaa kaikilla hierarkian tasoilla ilman, että sitä ajateltaisiin erillisenä osa-alueena. [5 s. 29.]

3.1 Riskien arviointi HSY:llä

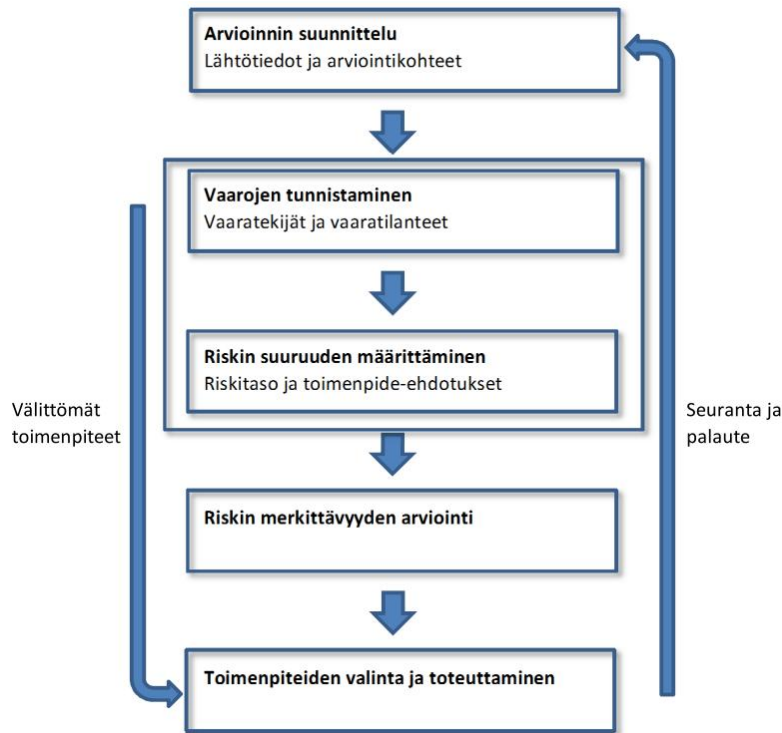
Riskien arviointi on osa jatkuvaa työsuojeluprosessia, jossa riskitason alentamiseksi asetettuja toimenpiteitä toteutetaan ja niiden vaikutusta seurataan. HSY:llä käytetään järjestelmällistä vaarojen ja haittatekijöiden etsimistä Riski Arvi -tietokoneohjelmalla (Kuvio 3). Ohjelmaan kirjataan vaaratekijäluetteloiden avulla työpaikalla tunnistetut vaaratekijät, niiden riskitasot ja toimenpiteet riskien pienentämiseksi. Ohjelma tulostaa näistä yhteenvetoraportit, joihin voi vielä itse lisätä vaaratekijöitä riskitasoineen ja riskin vähentämistoimenpiteineen, mikäli havaitsee puutteita.



Kuvio 3. Kuvakaappaus Riski Arvi 3.0 -tietokoneohjelmasta

Riskien arvioinnissa tunnistetaan työympäristön ja työolojen haitta- ja vaaratekijät sekä määritetään niiden suuruus. Tavoitteena riskien arvioinnissa on kartoittaa riskit järjestelmällisesti ja tehdä tarvittavat toimenpiteet riskitason alentamiseksi. Riskien arviointiprosessi (Kuvio 4) aloitetaan suunnittelemalla arviointi, keräämällä lähtötiedot

ja osastoimalla arvioitavat kohteet. Tässä riskien arvioinnissa oli hyödynnettävissä Vantaan Veden ja Helsingin Veden vanhoja arvioita ja toimenpiteitä. Arvioinnissa huomioitiin jo tunnistetut vaaratekijät ja toimenpiteet, sekä lisättiin uusia, kun puutteita havaittiin.



Kuvio 4. Riskiarvioprosessi [6 s. 22]

Riskien suuruus määritetään vaaratekijän haitallisen tapahtuman todennäköisyyden ja vakavuuden yhdistelmänä riskimatriisista [6 s. 24]. Riskimatriisissa (Taulukko 1) on sarakkeet haitan seurauksille ja rivit haitan todennäköisyydelle. Riskimatriisitaulukko voi olla laajempikin, mutta tämän työn tarpeisiin riitti 3x3 riskimatriisi.

Taulukko 1. Liikennöidyllä alueella työskentelyn riskitaso määritetty 3x3 riskimatriisilla

Esiintyminen	Seurausten vakavuus		
	Vähäinen	Haitallinen	Vakava
Epätodennäköinen	Merkityksetön riski	Siedettävä riski	Kohtalainen riski
Mahdollinen	Siedettävä riski	Kohtalainen riski	Merkittävä riski
Todennäköinen	Kohtalainen riski	Merkittävä riski	Sietämätön riski

Liikennöidyllä alueella työskentelyn riskitasoa arvioitaessa valittiin riskimatriisista haittatekijän seuraukseksi ”vakava” ja haittatekijän esiintymistodennäköisyydeksi ”mahdollinen”, jolloin riskitasoksi saatiin ”merkittävä”. Muut riskit arvioitiin vastaavalla menetelmällä ja tulokset kerättiin taulukkoon (Taulukko 2) riskitason mukaan laskevaan järjestykseen.

Taulukko 2. Vaaratekijät, riskitasot ja vaaran esiintymispaikat taulukkoon kirjattuina

Vaaratekijä	Riski	Esiintyminen
Liikenne	Merkittävä	Tie, katu tai muu liikennöity alue
Kaivannon sortuminen	Merkittävä	Tukematon kaivanto
Esineiden putoaminen tai kaatuminen	Merkittävä	Tavarain putoaminen/kaatuminen kaivantoon/kaivon
Liikkuvan esineen isku tai sinkoutuminen	Merkittävä	Kaivinkoneen liikkuva kauha, liikkuvat koneet
Melu	Merkittävä	Kaivin- ja muut koneet, katkaisu- ja piikkaustyöt
Työasennot, -menetelmät ja -välineet	Merkittävä	Ahtaissa paikoissa työskentely, raskaat nostot
Putoaminen	Merkittävä	Kaivannot, avoimet kaivot
Sähköiskut koneista tai sähkötöitä tehdessä	Merkittävä	Maassa olevat johdot, työmaan sähköjohdot ja -laitteet
Tapaturmat käsityökaluilla työskennellessä	Merkittävä	Useat työt
Bakteerit ja virukset	Merkittävä	Viemäryöt, viillot ja pistot esim. huumeneuloista
Kemikaalit	Merkittävä	Vesihuoltolaitoksella, hitsaustyöt
Tulipalo- ja räjähdysvaara	Merkittävä	Hitsaus- ja leikkaustyöt
Kompastuminen	Kohtalainen	Epätasainen maasto tai epäsiisti työmaa
Liukastuminen	Kohtalainen	Jää, märkä savi tai roskat
Lämpötilamuutokset	Kohtalainen	Ulkotyöt
Kipinät, roiskeet ja sirpaleet	Kohtalainen	Hitsaus-, leikkaus- ja lyöntityöt
Tärinä	Kohtalainen	Piikkaus-, moottorisaha-, lyönti- ja putkenkatkaisutyöt
Veden varaan joutuminen	Kohtalainen	Lietteinen kaivanto
Viilto-, leikkautumis- tai pistovaara	Kohtalainen	Leikkaustyöt, osuminen esineeseen
Kaatuminen jäteveden varaan	Kohtalainen	Viemäryöt
Huono ergonomia	Vähäinen	Näyttöpäätetyö toimistolla ja huoltotyöt verstaalla
Hapen puute	Vähäinen	Hapen syrjäytyminen kaivannossa tai viemärisä
Säteily	Vähäinen	UV-säteily hitsatessa, piste- ja tasolaserlaitteet
Kaivinkoneen kaatuminen	Vähäinen	Kaivutyöt
Työskentely voimalinjan läheisyydessä	Vähäinen	Useat työt
Toistuvat liikkeet (samat)	Vähäinen	Useat työt
Jatkuva istuminen tai seisominen	Vähäinen	Useat työt
Radon	Vähäinen	Vesijohtotunnelit
Asbesti	Vähäinen	Asbestiputket ja eristemateriaalit esim. mittarinvaihtotöissä
Väkivalta	Vähäinen	Väkivallan kohtaamien esim. vettä asiakkaalta sulkiessa

Taulukon seuraaviin sarakkeisiin kirjattiin lisäksi tehdyt toimenpiteet riskin pienentämiseksi sekä mahdolliset jatkotoimenpiteet.

3.2 Toimenpiteet riskien pienentämiseksi

Havaitut riskit poistetaan tai pienennetään hyväksyttävälle tasolle. Riskitasoa voidaan pienentää riskin todennäköisyyttä laskemalla tai sen seurauksien haitallisuutta vähentävillä toimenpiteillä. Toimenpide-ehdotuksia kannattaa kerätä myös varsinaisten työtehtävien tekijöiltä, koska he tuntevat tehtävän ja saattavat omata valmiita ehdotuksia riskin poistamiseen tai pienentämiseen. Työntekijöiden kuunteleminen auttaa heitä myös sitoutumaan muutoksiin. Toimenpiteiden toteutumista ja vaikutuksia tulee seurata, jotta nähdään, että vaikutus on halutun kaltainen. Toimenpiteet voivat pahimmassa tapauksessa aiheuttaa uusia suurempia riskejä, joihin on puututtava. [6 s 25.]

HSY:n verkko-osastolla on suoritettu aiempien riskiarvioiden pohjalta jo monia toimenpiteitä riskitasojen pienentämiseksi, kuten varusteiden, suojainten ja palosammutuskaluston uusimista käyttötarkoitukseen soveltuvammaksi. Vaatetuksen ja suojavarusteiden osalta on lisäksi tehty kokouksissa koko henkilöstön kanssa läpi käytäviä työsuoje-lukampanjoita.

Toimenpiteitä mietittäessä keskityttiin niihin asioihin, joita kehittämällä saataisiin käytettyyn työmäärään nähden suurin parannus työturvallisuuteen. Varsinkin liikenteen keskellä työskentelemisen ohjeistus on hajanaista ja puutteellista, joten kiinnitimme erityishuomiota siihen.

Toimenpiteitä haittatekijöiden torjumiseksi on tehty, mutta riskejä kasvattaviin tekijöihin on kiinnitetty liian vähän huomiota. Riskien esiintymistodennäköisyyksiin vaikuttavat suuresti työtehtävän uutuus, henkinen kuormittuminen, poikkeustilanteet, turvaton toiminta, tiedonkulkuongelmat ja epäjärjestys, joihin tulemme kiinnittämään erityishuomiota. Työturvallisuustaso on helposti nostettavissa varsinkin henkilöstön perehdytystä parantamalla.

3.3 Riskejä kasvattavien tekijöiden hallinta

Riskitasoa lisäävinä tekijöinä todettiin:

- työtehtävän uutuus
- henkinen kuormittuminen
- poikkeukselliset työtilanteet
- turvaton toiminta
- tiedonkulkuongelmat eri osapuolten välillä
- työskentelykohteen epäjärjestys.

Seuraavissa luvuissa perehdytään näihin tekijöihin sekä pohditaan tarpeellisia toimia riskitason alentamiseksi.

3.3.1 Perehdytys

Työntekijät tutustuvat turvallisuusasioiden perusteisiin heiltä vaadituissa työturvallisuuskorttikoulutuksissa. Lähes kaikki verkko-osaston asentajat ovat suorittaneet työturvallisuus-, tulityö- ja tieturvakorttikoulutuksen. Verkko-osaston työmaamestareilta vaaditaan myös Tieturva 2 -kurssin suoritus. Kaikilta vaaditaan lisäksi ensiapukoulutus ja vesijohtojen kanssa tekemisissä olevilta vesihygieniapassi vedenkäyttäjien terveyden turvaksi.

Edellä mainitut kurssit antavat vasta perusteet työn turvalliseen toteuttamiseen. Alan toimijoiden tulee lisäksi perehdyttää henkilöstö työtehtäväkohtaisesti. Perehdyttämisellä ja työnopastuksella voidaan saada aikaan suuri parannus työturvallisuuteen uudessa työtehtävässä. Opastuksen suunnittelussa on huomioitava riskien arvioinnista saatuja tietoja ja siinä on otettava huomioon opastettavan valmiudet. Opastuksen on oltava riittävän konkreettista ja siinä on pyrittävä siihen, että työntekijä asennoituu myönteisesti työturvallisuusasioihin.

Työnantajan velvollisuus on opastaa työntekijät:

- työhön ja työpaikan oloihin
- työmenetelmiin ja -käytäntöihin, kuten työn aloitus ja lopetus sekä huolto ja häiriötilanteisiin
- työvälineiden, työkoneiden ja laitteiden käyttöön
- turvallisuusmääräyksien ja työsuojeluohjeiden mukaisiin menettelytapoihin sekä varomääräyksiin.

Työnopastusta tarvitaan ainakin jos on:

- uusi tai vaihtunut työ
- uusi työntekijä
- muuttunut työmenetelmä
- otettu käyttöön uusi kone, laite tai aine
- harvoin toistuva työ tai pitkä työntekijän poissaolo
- havaittu turvallisuusohjeiden laiminlyöntiä
- tapahtunut työtapaturma
- havaittu ammattitauti
- uudistettu työnopastusta. [6, s. 8.]

Uuden työntekijän on omaksuttava kukin työvaihe ja työmenetelmä kokeneen ja ammattitaitoisen henkilön opastuksessa ja valvonnassa. Opastuksessa on huomioitava kaikki omaksumista haittaavat tekijät, kuten kielitaidon puute. Opastuksen toimivuutta tulee seurata ja arvioida opastuksen kehittämiseksi. Työnantajan on varmistettava myös, että kaikkien alihankkijoiden työntekijät ovat saaneet tiedot työpaikan vaara- ja haittatekijöistä. [6 s. 9.]

HSY:llä on otettu käyttöön noin 60 kohtaa sisältävät perehdytyslomakkeet, joista voi tarkistaa oma perehdytystasonsa ja mahdolliset puutteet perehdytyksen suhteen. Perehdytyslomakkeissa käydään läpi organisaatio ja työprosessit pääpiirteittäin kuitaten suoritettut perehdytykset päivämäärineen ja perehdyttäjän allekirjoituksineen. Esimiehet käyvät perehdytyksessä työkohtaiset ohjeet lävitse asentajia yksityiskohtaisemmin.

Työnjohtajille ja asentajille on perehdytysmateriaalit HSY:n verkkoasemalla, joita jokaisen on tarkoitus päivittää aina virheitä tai puutteita huomatessaan. Myös muuta uusille työntekijöille hyödyllistä materiaalia tullaan sijoittamaan samaan perehdytyskansioon.

3.3.2 Henkisen kuormittumisen hallinta

Stressiä, eli henkistä kuormittumista esiintyy työelämässä aina jonkin verran. Yleisimmin stressi aiheutuu liian hektisestä työstä tiukkoine aikarajoineen, mutta myös liian vähän haasteita antava työ voi kuormittaa työntekijää haitallisesti. Oireina voi olla korkeita poissaolomääriä, työntekijöiden suurta vaihtuvuutta tai henkilöstiriitoja. [7.]

Työturvallisuuslain 25 § velvoittaa työnantajan selvittämään työn kuormitustekijät, jos niistä saattaa aiheutua vaaraa työntekijän terveydelle. Työn kuormittavuuteen vaikuttavat muun muassa työtahti, työn henkinen raskaus, työn laadulliset ja määrälliset vastuut sekä työympäristö- ja olosuhteet. Vaikutusmahdollisuus omaan työhön koetaan usein myös tärkeäksi työssä jaksamisen kannalta.

Työkuormittuneisuus voi olla havaittavissa työntekijän terveydellisinä oireina, kuten päänsärkynä, jännittyneisyytenä, mielialan muutoksina, väsymyksenä tai koko työyhteisössä erilaisina ihmissuhdeongelmina, perustehtävien hämärtymisenä ja töiden sujumattomuutena.

Ongelmien ilmetessä kehoitetaan ottamaan yhteys työterveyshuoltoon. Myös esimiestaidot korostuvat ongelmatilanteissa ja työpaikalla onkin tärkeätä ylläpitää avointa ja luottamuksellista ilmapiiriä.

Toimenpiteinä henkisen kuormittumisen vähentämiseksi voi harkita esimiestyön kehittämistä, työyhteisön pelisääntöjen ja tiedonkulun parantamista, työnohjausta, työmäärän tarkastamista, työtehtävien muuttamista, työtapojen vaihtamista, töiden priorisointia, työnjaon muuttamista, työpaikkapalaverien järjestämistä ja koulutustarpeiden selvittämistä. [8.]

3.3.3 Poikkeustilanteisiin varautuminen

Töissä, joissa työntekijä veloitetaan varallaoloon, tulee usein poikkeuksellisia työtehtäviä normaalia pienemmällä miehityksellä ja vaikeissa työoloissa, joten niissä on kiinnitettävä erityistä huomiota työturvallisuuteen.

HSY:n verkko-osaston henkilöstö sitoutuu lähtökohtaisesti varallaoloon. Varalla olevien lepoajoissa noudatetaan voimassaolevia työehtosopimuksia, ja pitkän työvuoron jälkeen pyritään järjestämään lepomahdollisuus tukikohdassa. Työaikalain 21 § mukaisissa hätätöissä voidaan säädetyistä tai sovituista työajoista kuitenkin poiketa enintään kahden viikon ajan. Hätätöiksi määritellään työt, jonka tekemättä jättäminen uhkaa johtaa terveyden tai omaisuuden vaarantumiseen [9].

Tyypillisiä varallaolotehtäviä ovat äkilliset vesijohto- tai paineviemärivuodot, katujohdon jäätymiset, viemäriverkostojen tukokset ja laitevauriot, joista aiheutuu asiakkaan palvelun keskeytyminen tai vahingon vaara. Toimintaohjeet sisältävä dokumentti varallaoloon löytyy HSY:n verkkoasemalta. Dokumentti tullaan sisällyttämään verkko-osaston henkilöstön perehdytykseen ja siihen tullaan lisäämään työturvallisuusnäkökohtia.

Varallaolotöiden aikaan työntekijän lepo saattaa jäädä riittämättömäksi. Vantaan tukikohdassa onkin erillinen huone sänkyineen, ettei työntekijän tarvitse lähteä esimerkiksi kotimatalle väsyneenä. Työntekijöille tarkoitetun lepohuoneen tarpeellisuutta Espooseen mahdollisesti rakennettavaan uuteen tukikohtaan selvitellään ja lepohuoneen toteutus Helsingin tukikohtaan on myös mahdollista pian ajankohtaisen remontin yhteydessä.

3.3.4 Turvattoman toiminnan välttäminen

Turvatonta toimintaa pyritään vähentämään vaikuttamalla työntekijöiden asenteisiin työturvallisuutta kohtaan kuuntelemalla työntekijöiden toiveita esimerkiksi varusteiden suhteen, informoimalla työntekijöitä sattuneista työtapaturmista ja valvomalla toimintaa työsuojelutarkastuksin.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta määrää, että koneiden, laitteiden, työvälineiden, tarvikkeiden ja henkilösuojausten kunto ja rakenne on todettava käyttötarkoituksiin sopiviksi. Kunnossapitotarkastus on tehtävä viikoittain. Siinä tarkas-

tetaan muun muassa työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, rakennustyönaikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet, muut nostolaitteet ja apuvälineet, rakennussahat, telineet, kulkutiet sekä maan ja kaivantojen sortumavaara.

Työmaan vastuhenkilö tai tämän tehtävään määräämä henkilö vastaa edellä esitetyistä tarkastuksista. Tarkastuksissa todetut työturvallisuutta vaarantavat puutteet on korjattava välittömästi, eikä konetta, laitetta tai työvälinettä saa ottaa käyttöön ennen vaatimusten täyttymistä. Tarkastuksen tulokset merkitään pöytäkirjaan. [10, 14 § - 18 §.]

HSY:llä otettiin käyttöön laatimani työolosuhdemittari (Kuvio 3). Lomakkeeseen merkitään yksikkö (kaivutyöt, tonttiliittymätyöt, kunnossapitotyöt tai verkkopalvelut), alue (Espoo, Helsinki tai Vantaa), työmaa, päiväys sekä havaitut puutteet työmaalla työturvallisuuden suhteen. Äkillistä korjausta vaativat kohteet merkitään kohtaan ”Korjattavaa / Huomautukset” ja niihin merkitään vastuhenkilö sekä päivämäärä, jolloin kyseinen puute on korjattu.

Yksikkö:	KT		TT		KP		VP		Alue: E		H		V		
Työmaa:									Päiväys:						
	Kunnossa						YHT.	Ei kunnossa						YHT.	
1. Työmaan yleisjärjestys															
2. Suojavaatetus ja välineet															
3. Liikennejärjestelyt															
4. Kaivannot															
Kunnossa yhteensä								Ei kunnossa yhteensä							
Korjattavaa / Huomautukset														Vastuhenkilö	PVM

Kuvio 5. Työolosuhdemittari

Työolosuhdemittaukset suorittaa eri työmailla sama henkilö, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia. Vertailukelpoisten tulosten avulla voidaan suorittaa oikeudenmukaista työturvallisuustasoon perustuvaa tulospalkkausta.

3.3.5 Tiedonkulun varmistaminen

HSY:llä tiedotetaan tärkeistä asioista tiedotuskanavalla toimipisteiden näyttöpäätteissä. Näyttöpäätteille tullaan laittamaan pyörimään myös toimipaikkakohtainen nolla tapaturmaa -aika.

Läheltä piti -tilanteiden ilmoitusvelvollisuutta korostettiin aluepalaverissa. Työntekijöille tehtiin selväksi, että ilmoituksen laiminlyönti johtaa työturvatasoon liittyvän tulospalkkion automaattiseen menetykseen.

Uusimman ohjeistuksen ja muiden dokumenttien löydettävyyttä pyritään parantamaan laittamalla ne selainpohjaiseen IMS toimintajärjestelmään. Dokumentit järjestellään myös aiempaa selkeämmin HSY:n verkko-asemille, jonne työntekijät pääsevät tietokoneiltaan.

3.3.6 Järjestys ja siisteys

Työturvallisuuslain 36 § edellyttää riittävän järjestyksen ja siisteyden ylläpitämistä työpaikalla turvallisuuden ja terveellisuuden kannalta. Järjestyksellä tarkoitetaan esimerkiksi työvälineiden, laitteiden ja jätteen sijaintia ja siisteydellä liian, pölyn ja roskien poistamista. [11.]

3.4 Liikennöidyllä alueella työskentely

Liikenteen vaarat ovat keskeisessä asemassa HSY:llä kaduilla tehtävissä töissä, minkä vuoksi liikennöidyllä alueella työskentelyn vaaroja ja niiden taustoja tulee selvittää. Liikenteessä vaaraa voi aiheutua esimerkiksi erilaisista ympäristötekijöistä tai ajoneuvojen kuljettajien välinpitämättömyydestä. Tietyö voi olla autoilijalle vaikea havaita, tai työkone voi käyttäytyä ennalta-arvaamattomasti. Välittömän vaaran lisäksi liikenteestä voi aiheutua työntekijöille pelkoa, stressiä sekä melu-, pakokaasu- ja muuta terveyshaittaa [12 s. 28].

Ajoneuvojen kuljettajat jättävät usein huomioimatta tietyöntekijöiden turvallisuuden ohittaen työkohteen liian suurella nopeudella tai liian läheltä työntekijöitä ja työkoneita. Pahimmat virheet, joihin työmaata ohittavat kuljettajat syyllistyvät, ovat liian suuri tilan-

nenopeus, liian lyhyt turvaväli tai tietämättömyys nopeuden vaikutuksesta pysähtymismatkaan. Liian suurta tilannenopeutta käytettäessä kuljettajan kyky tehdä havaintoja näkökentän laidalla heikkenee ja kuljettaja joutuu keskittymään enemmän ajoneuvon hallintaan. Liian suureen nopeuteen voi olla syynä välinpitämättömyyden lisäksi myös vauhtisokeus. Pidempään suurella nopeudella ajanut kuljettaja kokee tietyöalueella vallitsevan nopeuden todellista hitaammaksi. [12 s. 29.] Nopeuksia työkohteessa voidaan pienentää nopeusrajoituksilla, kavennuksilla, heräteraideoilla ja töyssyillä. Lisäksi työmaasta ilmoittavia varoituksia voidaan toistaa tarvittaessa [12 s. 27].

Turvavälin ollessa liian lyhyt peräänajon riski kasvaa ja edellä ajava rajoittaa näkökenttää, vaikeuttaen työkohteen vaatimaa havainnointia. Turvavälin merkitys korostuu aina vauhdin kasvaessa, eikä moni kuljettaja käsitä kunnolla vauhdin suuruuden merkitystä turvallisuutta alentavana tekijänä.

Alkoholin, lääkkeiden ja huumausaineiden vaikutuksen alaisena ajoneuvoa kuljettavien määrä on noussut jatkuvasti. Lisäksi sairaat, heikkonäköiset, vanhat, kokemattomat ja huonokuntoisten autojen kuljettajat kuuluvat riskiryhmään. Näitä riskiryhmään kuuluvia kuljettajia on noin 1 %, eli keskimäärin joka sadatta työmaan ohittavaa ajoneuvoa ajaa riskikuljettaja. [12 s. 21.]

Kaikki vaaratilanteet eivät ole kuitenkaan tietyömaan läpi ajavien syytä, vaan vaaratilanne voi johtua tietyömaan huonosta suunnittelusta tai toteutuksesta. Tietyöalueella sattuneiden liikenneonnettomuuksien tutkinnassa on usein tullut esille, että onnettomuuteen joutunut kuljettaja ei ole havainnut työkohdetta ajoissa. Työkohteen havaitsemista voi häiritä sääolot, muu liikenne, jokin työ tiellä tai muut olosuhdetekijät.

Pimeys, sade tai sumu, ja varsinkin nämä yhdessä, vaikeuttavat kohteen havainnointia. Myös matalalta paistavan auringon, yöllä vastaantulevan ajoneuvon ajovaloista tai ympäristön valolähteistä aiheuttama häikäistyminen on yleinen autoilijan havainnointia häiritsevä tekijä. Lisäksi yöllinen valonpuute heikentää kuljettajan havainnointikykyä. Yöaikaan myös normaalia suurempi osa kuljettajista on väsyneitä, päihtyneitä tai muuten liikennesäännöistä piittaamattomia.

Myös muu liikenne voi haitata ympäristön havainnointia. Esimerkiksi suuren ajoneuvon takana ajava ei välttämättä havaitse ajolinjojen muutosta, työkonetta tai työntekijää ajoissa. Tiellä tehtävä työkin voi tuottaa havainnointia häiritseviä tekijöitä, kuten pölyä,

höyryä tai savua. Lisäksi jokin muu kohde voi viedä autoilijan huomion, jolloin esimerkiksi jalkaisin liikkuva työntekijä jää häneltä havaitsematta.

Havainnointia häiritsevät monet muutkin olosuhdetekijät. Autoilijan huomio voi kiinnittyä työkohteen läheisyydessä sijaitseviin opastus- tai mainostauluihin. Kiireellä liikenteeseen lähteneellä autoilijalla voi olla myös ajoneuvon tuulilasi huurussa tai jäässä estäen tehokkaan havainnoinnin. [12 s. 22.]

Luontaiset etuajo-oikeudet

Tottumusten ja luontaisten hahmolakien vuoksi tietyt tiet ja ajosuunnat käsitetään luontaisesti etuajo-oikeutetuksi. Tällainen psykologinen etuajo-oikeus esiintyy usein seuraavanlaisissa tilanteissa ja olosuhteissa:

- leveämpi katu
- katu jolla raitiovaunuliikennettä
- kestopääällysteinen tie tai katu
- t-risteyksen suora osa
- pitkään jatkunut etuajo-oikeus.

Epäselvyyksien välttämiseksi etuajo-oikeuden määrittämisessä liikennejärjestelyissä tulisi noudattaa ihmisten luontaisia odotuksia.

Liikenteessä näennäinen turvallisuus on lisääntynyt, minkä myötä turvamarginaalit ovat pienentyneet [12 s. 30]. Autojen tekninen kehittyminen voi luoda turvallisuuden tunteen illuusion, jolla ei kuitenkaan voiteta fysiikan lakeja. Lisäksi ajoneuvojen melu vähenee tekniikan kehittymisen myötä jatkuvasti, mikä vaikeuttaa niiden havainnointia äänen perusteella. Esimerkkinä tästä kehityksestä ovat sähköautot.

Kevyt liikenne

Tiellä liikkuu suurten ajoneuvojen lisäksi jalankulkijoita, polkupyöriä, moottoripyöriä, rullaluisteliijoita ja muita vaikeasti havaittavia kohteita. Varsinkin jalankulkijoille ja pyöräilijöille on tyypillistä luulo huomatuksi tulemisesta kaikissa olosuhteissa sekä oikaiseminen koneiden ja sulkulaitteiden lomitse. Kaksipyöräisille tien pituussuuntaiset ta-

soerot ja poikkisuuntaiset katkokset ovat vaarallisia. Kevyen liikenteen kulkureitit on merkittävä selkeästi ja työkohteeseen pääsy estettävä riittävän tehokkaasti. Työkohteessa voi liikkua myös lapsia, näkövammaisia tai liikuntaesteisiä, joista syntyy helposti vaaratilanteita. Heidät tulisi neuvoa pois vaara-alueelta. [12 s. 27.]

Oma toiminta

Pitkään ilman vahinkoja työskennellessä vaarallisiinkin olosuhteisiin tottuu ja riskien otto voi kasvaa. Lyhytkestoisessa työssä jätetään helposti vaaditut suojaukset tai liikennejärjestelyt tekemättä, työkoneet pysäköidään vaaralliseen kohtaan tai liikutaan varomattomasti tiealueella. Ajoneuvoliikenteen seassa riskit ovat kuitenkin aina suuret. Kokeneillakin työntekijöillä voi ilmetä työpaikkasokeutta, jolloin vaarapaikat, huono järjestys tai puutteelliset liikennejärjestelyt jää huomiotta.

Tilanpuute

Ahtailla työmailla on oltava laadukas työmaasuunnitelma. Tavarat tulee varastoida niin, etteivät ne häiritse työkohteen havaitsemista tai aiheuta törmäysriskiä. Työntekijöiden tulee huomioida myös autojensa pysäköinti niin, etteivät autot haittaa työstä varoittavien liikennemerkkien, varoituslaitteiden tai itse työkohteen havaitsemista tai kavenna työskentelytilaa. [12 s. 28.]

Toimintatavat liikenteestä aiheutuvien tapaturmien ehkäisemiseksi:

- standardien mukaisten huomiovaatteiden käyttö
- vaarojen pitäminen mielessä, oli kokenut työntekijä tai ei; muistetaan aina myös riskikuljettajien olemassaolo
- työkohteen erottaminen muusta liikenteestä suoja-ajoneuvolla tai muilla keinoin
- työmenetelmien kehittäminen turvallisemmiksi
- selkeiden ohjeiden antaminen liikenteen vaaroille alttiissa ympäristössä työskenteleville
- esimiesten valvottava annettujen turvallisuusohjeiden noudattamista
- tietyöliikennemerkkin välitön pystyttäminen
- huoltoajoneuvojen vilkkujen käyttö. [12 s. 34.]

HSY:n verkko-osaston liikennöityjen alueiden töistä vastaavat henkilöt tullaan perehdyttämään entistä paremmin liikenteen vaarojen ja liikennejärjestelyjen suhteen. Turvaton toimintaa liikennöidyllä alueella pyritään vähentämään työturvallisuustarkastuksin.

Työkoneiden vaarat liikenteessä ja työmaalla

Työkoneet ovat suuri vaaratekijä jalkaisin työskentelevälle. Työkohteessa vallitseva melu vaikeuttaa äänen perusteella tehtävää havainnointia koneen liikkeistä. Työkoneen kuljettajalle jää ohjaamosta katvealueita varsinkin peruuttaessa. Peruutushälyttimen onkin oltava aina kunnossa konetta käytettäessä. Myös koneen liikkuvat osat ovat vaarallisia. Esimerkiksi kaivannossa työskentelevä voi saada osuman kauhasta tai muusta koneeseen kiinnitetystä laitteesta. Itse työkonekaan ei ole vaaraton paikka työntekijälle. Ajoneuvon törmätessä työkoneeseen, voi työkoneen kuljettaja loukkaantua helposti. Työkone voi jopa kaatua törmäyksestä.

Työkoneen vikaantuessa tulee huomioida liikennejärjestelyt mikäli kone jää liikennettä häiritsevään paikkaan tai sitä ruvetaan korjaamaan liikennöidyllä alueella. Työkoneen äkillisiä liikkeen muutoksia on vältettävä ja muille on annettava aikaa reagoida liikkeenmuutoksiin. [12 s. 25.]

Työkoneiden on erotuttava liikenteestä ja niillä on oltava riittävät suojavyöhykkeet liikennöidystä alueesta. Jos konetta tai laitetta ei saada erotettua muusta ympäristöstä, on se varustettava näkyvillä, kestäville ja asianmukaisilla varoitusmerkinnöillä. [13.] Vilkkuvan keltaisen valon käyttäminen työajoneuvoissa on usein pakollista ajoneuvon yleisistä liikennesäännöistä poikkeavan kulun tai pysäköinnin takia. Myös normaalia leveämmät tai pidemmät ajoneuvot varustetaan keltaisella vilkulla.

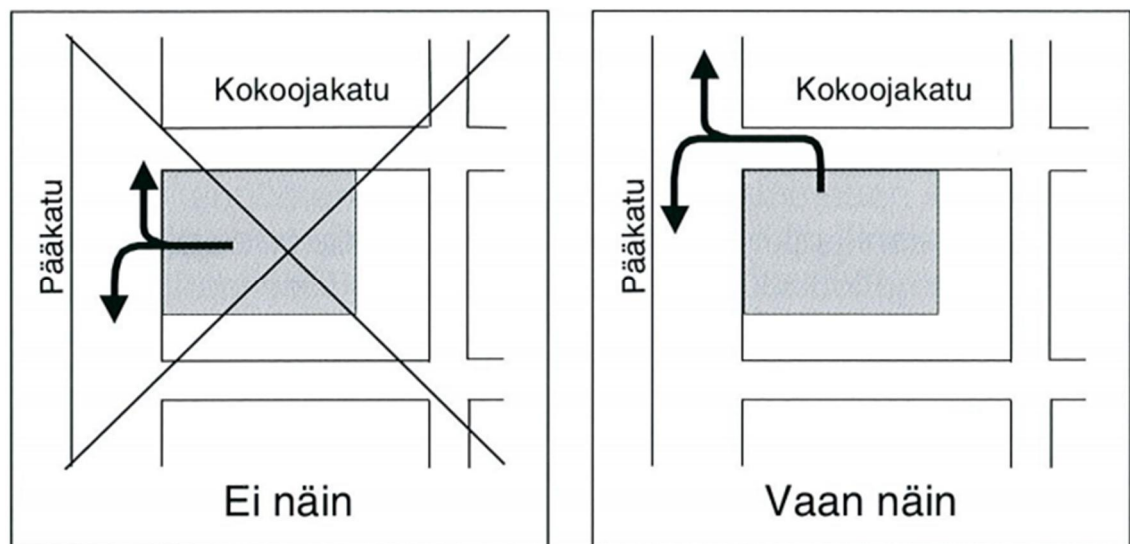
Työmaan johdon tulee valvoa työmaan ajossa olevien ajoneuvojen käyttöä. Työajoneuvojen tulee noudattaa aina nopeusrajoituksia ja pysäköintirajoituksia, silloin kuin työn suorittaminen ei muuta vaadi. [14 s. 11.]

3.4.1 Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueella

Valtaosa HSY:n verkko-osaston töistä tehdään kaduilla. HSY tilaa suuremmat liikennejärjestelyt sopimustoimittajilta, mutta pienempien töiden ja vuotokaivantojen osalta liikennejärjestelyt toteutetaan itse. Suojaamalla työmaa voidaan estää tehokkaasti työn-

tekijöiden päälle ajaminen, kaivantoon ajaminen, ajoradalta ulos ajaminen, vastakkaisen liikennesuuntien törmääminen ja eri liikennemuotojen sekoittuminen. Suojaukseen voi riittää pelkät sulkulaitteet, mutta usein tarvitaan järeämpiä rakenteita sulkulaitteiden jalustaksi tai lisäsuojaksi. [14 s. 32.]

Lupa tilapäisen liikennejärjestelyn tekemiseen katualueella pyydetään kunnalta tieliikennelain (51 §) ja tieliikenneasetuksen (49 §) mukaisesti. Ilman tätä lupaa ei kadulle tule asettaa mitään tilapäistä liikenteenohjauslaitetta. [14 s. 2.] Luvan saaja nimeää henkilön, joka vastaa järjestelyistä. Henkilön tulee olla perehtynyt liikenteenohjaus- ja varoituslaitteiden käyttöön. Vastaava henkilö valvoo rakennustyönaikaisia liikennejärjestelyjä ja huolehtii järjestelyjen ajantasaisuudesta sekä ennalleen palauttamisesta työn päätyttyä. Vastuu liikennemerkkien ja laitteiden kunnosta säilyy tällä henkilöllä myös työajan ulkopuolella, esimerkiksi viikonloppuisin. [14 s. 4.] Lupaa hakiessa esitetään suunnitelma liikennejärjestelyistä yleensä piirroksen muodossa. Suunnitelmassa on tärkeää selvittää sekä reitit työmaaliikenteelle että pysäköintipaikat työntekijöille, ettei muuten esteetön työmaa tukkeudu näistä. [15 s. 1.] Työmaan kohdalla voi olla tarpeen rajoittaa pysäköintiä kadulla, katutilan kaventumisen, liikenneturvallisuuden ja riittävien näkemäolosuhteiden vuoksi [14 s. 10].



Kuvio 6. Työmaaliikenteeseen liittyminen työmaahan

Työmaaliikennettä ei ole suotavaa johtaa suoraan pääkadulle, vaan liittyminen työmaahan on hyvä hoitaa kokoojakadulta (Kuvio 6). Tarpeetonta ajoa asutokaduilla on myös vältettävä. [14 s. 11.]

Liikennejärjestelyjä suunnitellessa on työmaa-alue pyrittävä erottamaan yleisestä liikenteestä mikäli mahdollista. Suunnitteluvaiheessa tulee huomioida myös työmaan sisäiset järjestelyt ja valita koneiden sekä rakennustarvikkeiden paikat hyvin. Liikennejärjestelyjä toteuttaessa tulee työntekijöille antaa ohjeet koskien liikennemerkkien ja liikenteen ohjauslaitteiden asennusjärjestystä sekä tarvittaessa suojata työkohteiden asennustyön ajaksi. Liikennejärjestelyjen toteuttaminen on usein vaarallinen työvaihe, joten tarvittaessa pitää käyttää liikenteen ohjaajia tai varoitusautoja työntekijöiden ja tielläliikkujiin suojaksi. [14 s. 5.] Mikäli työmaa rajoittaa tuntuvasti liikennettä pääkaduilla, on liikenne opastettava kiertoreitille. Läpiajoliikennettä ei tulisi kuitenkaan suotta saattaa asuntokaduille. Kiertotiet ovat tarpeen myös, jos kadulla on painorajoitus tai rajoitettu alikulkukorkeus. [14 s. 9.]

Pääperiaatteet liikennejärjestelyiden suunnittelussa ja toteutuksessa:

- Toteutetaan liikennejärjestelyt mahdollisimman vähän haittaa liikenteelle aiheuttaen. Tehdään työkohteessa yhdellä kertaa niin monia töitä kuin mahdollista, jotta häiriöt liikenteelle jäävät mahdollisimman lyhytaikaisiksi.
- Otetaan huomioon kaikki liikennemuodot, myös kevyt liikenne.
- Vältetään töiden tekemistä ruuhka-aikana. Ruuhkasuunnan liikenne on aina turvattava.
- Huomioidaan liikuntaesteisten jalankulku. Erityistä huomiota on kiinnitettävä näkövammaisten kulun turvaamiseen.
- Kiinnitetään huomiota väylien pinnan tasaisuuteen ja liukkauden torjuntaan, myös jalankulku- ja pyöräteillä.
- Hoidetaan liikenteenohjaus ennalta havaittavin ohjauslaittein ja selkein, yksiselitteisin ohjein.
- Liikennejärjestelyjen on oltava turvalliset ja selkeät myös pimeällä ja eri sääolosuhteissa.
- Pidetään liikennejärjestelyt jatkuvasti kunnossa ja ajan tasalla.
- Puretaan järjestelyt heti työn loputtua. Ennen työn aloittamista on paikalle tuodut liikennemerkit pidettävä peitettyinä työn alkuun asti (ei koske työmaan vuoksi asetettua pysäköintikieltoa).
- Aidataan työmaa-alue tarvittaessa verkko- tai umpiaidalla huomioiden liikenteen vaatimat näkemäalueet. Ei levitetä työmaata yli sovittujen rajojen ja puhdistetaan työmaatoiminnan vuoksi likaantuneet kadut.
- Suojataan kaivannot sijainnin ja syvyyden mukaan joko raskaalla tai kevyellä suojauksella.

Liikennejärjestelyistä laaditaan liikennemerkkit ja muut liikenteen ohjauslaitteet sekä niiden sijainnin sisältävä yksityiskohtainen liikennejärjestelysuunnitelma. Suunnitelmaa ei tarvitse laatia töistä, joiden liikenteellinen vaikutus on pieni. [14 s. 7.]

Tiedottamisen kannalta on huomioitava ainakin seuraavat asiat:

- Kadun sulkemisesta on aina ilmoitettava palo- ja pelastusviranomaiselle.
- Liikennevaloin ohjatussa liittymässä työskennellessä on otettava hyvissä ajoin yhteys valo-ohjauksesta vastaavaan viranomaiseen.
- Joukkoliikenteen linjojen katkaisemista ja siirtoja tulee välttää, mutta lyhytaikaisetkin muutokset niissä tulee sopia riittävän ajoissa liikennöitsijän kanssa. Pysäkin paikkaa vaihtaessa tulee tilapäiselle pysäkille järjestää opastus jalankulkuyhteyksineen.
- Pysäköintijärjestelyjen muutostarpeista on ilmoitettava pysäköinninvalvonnasta vastaavalle viranomaiselle.
- Rakentajan nimi ja puhelinnumero on oltava työmaalla selvästi näkyvillä. Suuremmilla ja pidempiaikaisilla työmailla oltava taulu, josta ilmenee työn tarkoitus ja kesto aika.
- Sovitaan hyvissä ajoin, kuka tiedottaa liikenteelle haittaa aiheuttavista työmaista ja miten. Suuremmista työmaista laaditaan lehdistötiedote ilmoittaen siinä työn aikaiset poikkeusreitit ja muutokset joukkoliikenteessä. Ilmoittamisessa voidaan käyttää apuna paikallisradioita ja -lehtiä. Asukkaille ja yrityksille tulee jakaa tiedote tai kirje alkavasta työstä hyvissä ajoin. [14 s. 8.]

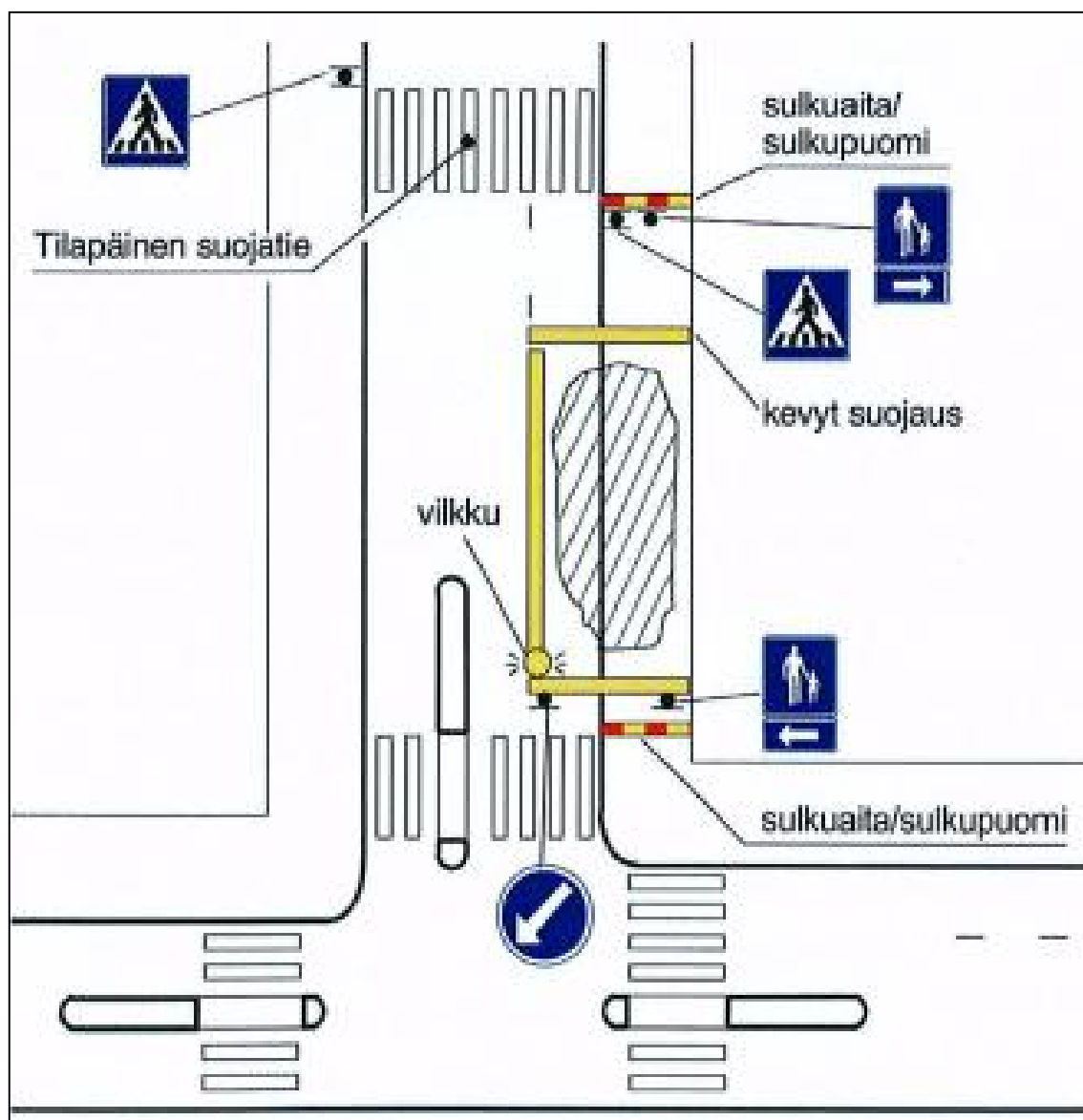
Kevyt liikenne

Suljettaessa kevyen liikenteen väylä kokonaan tulee sen liikenne opastaa korvaaville reiteille. Mikäli mahdollista, jalankulku pyritään ohjaamaan työmaan ohi ajoradasta sulkelaittein erotettua reittiä. Muussa tapauksessa jalankulku voidaan opastaa vakituisten suojateiden kautta kadun toisen puolen jalkakäytävälle. Jos joudutaan perustamaan tilapäisiä suojateita, on otettava huomioon niiden sijainti liikenneturvallisuuden ja jalankulkureittien jatkuvuuden kannalta. Jalankulun eritasojärjestelyt pyritään ensisijaisesti säilyttämään.

Kaivanto, joka sijaitsee kevyen liikenteen väylällä, tulee eristää aukottomasti puupalkkeihin kiinnitetyillä sulkupuomeilla. Poikittain kevyen liikenteen väylällä oleva kaivanto ylitetään tilapäisillä silloilla, jotka eivät saa aiheuttaa liukastumisvaaraa. [14 s. 8.] Kevyen liikenteen kulkuväylän on oltava vähintään 1,5 metriä leveä ja sen vapaa korkeus

vähintään 2,2 metriä. Kaivantosilloille ja luiskille leveysvaatimus on 1,2 metriä. Sivukaltevuudelle on rajoituksena 2 % ja pituuskaltevuudelle 8 % pyörätuolikäyttäjien huomioimiseksi. Kulkuväylillä ei saa olla mitään esteitä, joista voi aiheutua törmäys-, puotamis- tai kompastumisvaaraa, eikä kulkupinta saa olla koskaan liukas.

Jos työmaajärjestelyt katkaisevat jalkakäytävän, opastetaan jalankulkijat ja pyöräilijät kadun toiselle puolelle lähimpien suojateiden kohdalta (Kuvio 7). Jos suojatietä ei ole lähellä, perustetaan väliaikainen suojatie, josta varoitetaan autoilijoita tarvittaessa liikennemerkillä. Tietyömerkkiä tulee käyttää aina, jos työmaa on polkupyöräreitillä.



Kuvio 7. Jalankulkijoiden ohjaaminen työmaan ohi

Sulkuaita tai sulkupuomi on sijoitettava täsmälleen suojatien kohdalle, jotta näkövammaisen ohjautuu oikealle reitille. Merkeille on määrätty sijoituskorkeus 1,4–1,6 metriä, jolloin ne ovat helpoiten havaittavissa silmien korkeudella. [15 s. 1.]

Nopeusrajoitukset, väistämissuhteet ja pysäköintirajoitukset

Nopeusrajoituksesta 80 km/h voidaan siirtyä porrastamatta 50 km/h rajoitukseen. Muutoin noudatetaan 20 km/h välein porrastusta. Nopeusrajoitusmerkki tulee toistaa risteuksen jälkeen. Nopeusrajoitusalueen päättyminen ilmoitetaan joko merkillä 362 (nopeusrajoitus päättyy) tai toistamalla alkuperäinen nopeusrajoitus.

Mikäli etuajo-oikeutta muutetaan, on siitä ilmoitettava väistämisvelvollisille taululla "Väistämisvelvollisuus muuttunut". Lyhytaikaisia muutoksia väistämissuhteissa pyritään kuitenkin välttämään, koska ne lisäävät onnettomuusriskiä. [14 s. 9.]

Liikennemerkkien sijoittaminen

Pysyvät liikennemerkkit tulee kirjata muistiin, jotta ne osataan palauttaa paikalleen työn päätyttyä. Liikennemerkkit sijoitetaan niin, että ne ovat kohtisuoraan ajosuuntaan nähdessä ja havaittavissa riittävän etäältä. Samaan pylvääseen voidaan kiinnittää korkeintaan kaksi liikennemerkkiä. Varoitusmerkki sijoitetaan aina ylimmäiseksi. Normaalisti liikennemerkkit sijoitetaan kadun oikealle puolelle kulkusuunnasta katsottuna, mutta havaittavuuden parantamiseksi voidaan toinen samanlainen merkki sijoittaa ajoradan korokkeelle ajoradan vasemmalle puolelle tai ajoradan yläpuolelle. "Vasemmalle kääntyminen kielletty" -merkki voidaan sijoittaa yksinomaan ajoradan vasemmalle puolelle. Ohituskieltomerkki on oltava taas aina molemmin puolin ajorataa.

Varoitusmerkkien oikea sijoituspaikka on hyvissä ajoin ennen työmaata, jotta kuljettajat ehtivät huomioida liikennemerkkin varoituksen. Kieltoa ja rajoitusta osoittavat merkit sijoitetaan kuitenkin kiellon tai rajoituksen alkukohtaan. Liikennemerkkin pitää sijaita korkeusasemaltaan 1,5–3,2 metriä ajoradan pinnasta, jalkakäytävillä ja pyöräteillä kuitenkin 2,0–3,2 metriä niiden pinnasta. Korkeus mitataan liikennemerkkin tai mahdollisen lisäkilven alareunasta.

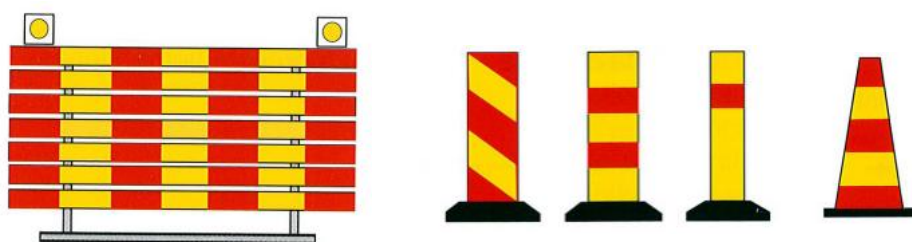
Sivusuunnassa liikennemerkkin lähimmän reunan etäisyys ajoradan reunasta saa olla korkeintaan 3,5 metriä tai 1,5 metriä pientareen ulkoreunasta. Vähimmäisetäisyys ajo-

radan reunasta tulee olla 0,5 metriä. Taajamassa tästä vähimmäisetaisyydestä voidaan joustaa, mikäli siitä ei aiheudu haittaa tai vaaraa liikenteelle tai kunnossapidolle.

Yleensä työnaikaiset liikennemerkit sijoitetaan jalkakäytävälle tai pientareelle niiden ajoradan puoleiseen reunaan. Kun kyseessä on alle kahden metrin levyinen jalkakäytävä, merkki sijoitetaan jalkakäytävän ulkoreunaan tai jalkakäytävän ulkopuolelle. Merkkien asettelussa on hyvä pitää mallina samalla kadulla olevien pysyvien liikennemerkkien paikkoja. Jalkakäytävälle ja pientareella merkkejä sijoittaessa tulee huolehtia siitä, etteivät ne häiritse kevyttä liikennettä. Merkit tulee sijoittaa liikennemerkin tilan tarpeen verran kavennetulle ajoradalle, mikäli niitä ei saada muualle sopimaan. [14 s. 13.]

Sulku- ja varoituslaitteet

Kadulla tai tiellä tehtävät työt edellyttävät yleensä sulku- ja varoituslaitteiden (Kuvio 8) käyttöä liikenteen tilapäisessä ohjauksessa. Niiden käyttö perustuu ohjaavaan ja varoitavaan vaikutukseen. [14 s. 27.] Suljettaessa ajorata tai kevyen liikenteen väylä kokonaan tai osittain voidaan käyttää sulkuaitaa. Pimeässä ja hämärässä sulkuaita on varustettava vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Sulkuaitaan voidaan kiinnittää myös seuraavat liikennemerkit: ajoneuvolla ajo kielletty, moottorikäyttöisillä ajoneuvoilla ajo kielletty, kielletty ajosuunta, liikenteen jakaja, taustamerkki, kaarteeseen suuntamerkki tai suuntanuoli. Sulkuidan sijasta on myös mahdollista käyttää hinattavaa tai ajoneuvon perään kiinnitettävää varoituslaitetta, kun työ on nopeasti etenevää tai lyhytaikaista.



Kuvio 8. Sulkuaita, sulkupylväitä ja sulkukartio

Kevyen liikenteen väylän erottamiseen työmaa-alueesta voidaan käyttää sulkupuomia. Se sopii myös esimerkiksi työmaa-alueen erottamiseen puistoalueesta. Sulkupuomi on myös varustettava vilkkuvalla keltaisella valolla tai kiinteällä punaisella valolla, mikäli se

on käytössä pimeään tai hämärään aikana. Sulkupuomiin voidaan kiinnittää vastaavia liikennemerkkejä kuin sulkuaitaankin.

Sulkupylväillä rajataan työmaa-alue liikenteelle varatusta tilasta. Levymäistä pylvästä käytetään ajolinjan merkitsemiseen siten, että juovat osoittavat alaspäin siltä puolelta, jolta ajoneuvot ohittavat pylväsrivin. Sulkukartio sopii tiemerkintä- ja päällystystöissä suljetun alueen rajaamiseen liikenteelle varatusta tilasta.

Lisäksi työkohde voidaan eristää muusta alueesta sulkuköydellä, jossa on vuoroin keltaisia ja punaisia heijastavia lipukkeita, sulkunauhalla tai valaisevalla köydellä. Erityistä tielle asetettavaa varoituslaitetta on mahdollista käyttää, kun työ on lyhytaikainen ja varoitusmerkin pystyttäminen veisi kohtuuttomasti aikaa (Kuvio 9). [13.]



Kuvio 9. Tielle asetettava varoituslaite

Tielle asetettava varoituslaite sisältää jalustan ja liikennemerkkin 142 (tietyö) tai 189 (muu vaara) ja merkin yläpuolella sijaitsevan keltaisen vilkkuvalon.

Liikennevalot ja käsiohjaus

Liikennevalo-ohjauksella on mahdollista hoitaa esimerkiksi ajosuuntien vuorottelu yksiajokaistaisen tienkohdan ohi. Siirrettävät liikennevalot voivat toimia käsin ohjattuina, kiinteällä ajoituksella tai liikenneohjauksella. Eräissä työmaatilanteissa sekä lyhytaikaisissa töissä voi poliisi, tielaitos tai kunnan liikenteen ohjauksesta vastaava henkilö määrätä tehtävään perehdytetyn henkilön liikenteen ohjaajaksi. [14 s. 30.]

Liikennejärjestelyiltä vaadittavat suojaustasot

Raskas suojaus:

- Nopeus ≥ 60 km/h ja työn kesto yli 1 vrk eikä syvää kaivantoa
- Nopeus $= 50$ km/h, työn kesto yli 1 vrk ja yli 0,7 metrin kaivanto

Kevyt suojaus:

- Nopeus ≤ 60 km/h ja työn kesto alle 1 vrk
- Nopeus ≤ 50 km/h, työn kesto yli 1 vrk eikä syvää kaivantoa
- Nopeus ≤ 40 km/h, työn kesto yli 1 vrk ja yli 0,7 metrin kaivanto
- Kevyen liikenteen ja työmaan välinen suojaus

Pelkät sulkuidat, -puomit ja -pylväät:

- Työn kesto alle 1 vrk eikä syvää kaivantoa
- Nopeus ≤ 40 km/h, työn kesto yli 1 vrk eikä syvää kaivantoa
- Autonosturitöissä, siirtolavojen suojauksessa ja pysäköintialueiden varauksissa. [15.]

Työmaa katualueella

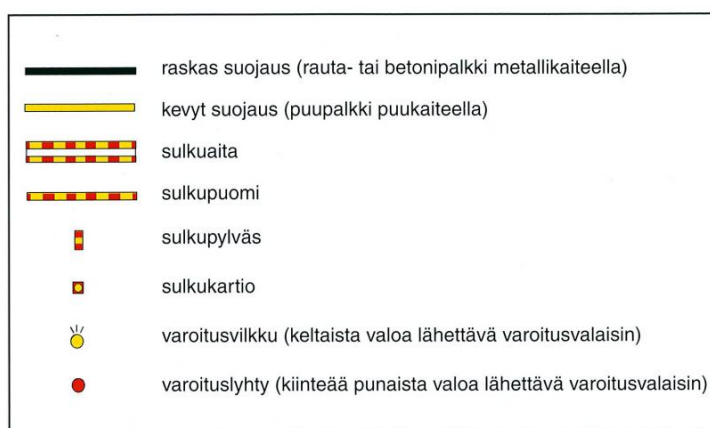
Työmaata perustaessa on tärkeätä hoitaa heti liikenteen ohjaus ja pidettävä huoli siitä, etteivät jalankulkijat joudu ohittamaan työmaata ajoradan kautta liikenteen seassa. Työn ollessa käynnissä on liikennejärjestelyt pidettävä ajan tasalla eivätkä koneet ja laitteet saa aiheuttaa törmäysvaaraa työmaa-alueen ulkopuolisille. Näkövammaisten kannalta on tärkeää, että sulkulaitteet ovat vaatimusten mukaiset, jotta ne voidaan havaita heidän käyttämällään valkoisella kepillä. Esimerkiksi kuorma-auton lava ylhäällä autossa tai sulkuköysi ovat näkövammaisille vaikeasti erotettavia. [15 s. 1.]

Kun työmaa on valmis, tai kun töitä ei tehdä, poistetaan tai peitetään tarpeettomat liikennemerkit tarkoitukseen soveltuvilla tuulta ja sadetta kestävillä peitelevyillä tai hupuil-la. Lisäksi poistetaan tarpeettomat sulkulaitteet. Myös työkoneet ja laitteet tulee siirtää

keskeytysten ajaksi paikkoihin, joissa ne eivät ole näköesteenä eivätkä rajoita ajoneuvo- tai jalankulkuliikennettä. [14 s. 10.]

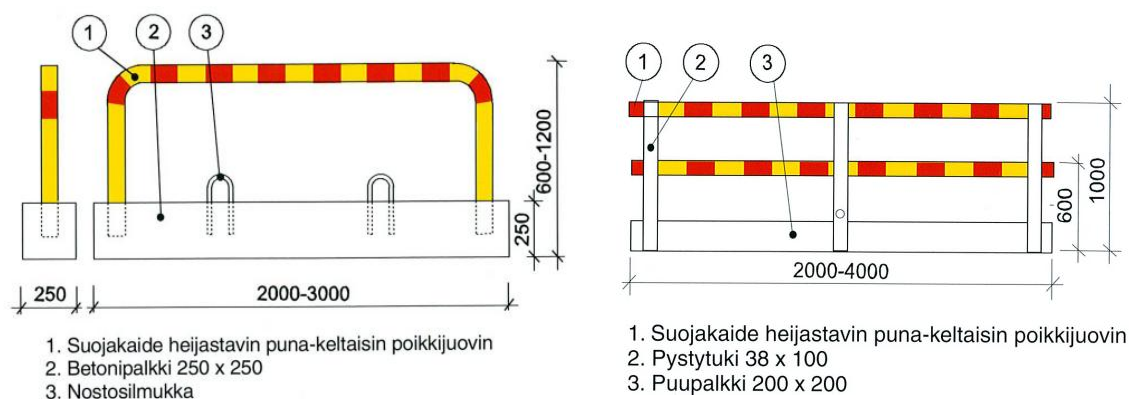
Esimerkkejä työmaan liikennejärjestelyistä

Liikennejärjestelyitä koskevan teorian lisäksi työturvallisuusohjeisiin tullaan sisällyttämään havainnollistavia esimerkkipiirroksia katualueen liikennejärjestelyistä. Ohjeisiin lisättävät piirrokset kerätään Suomen kuntateknikan yhdistyksen Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueella 19/99 -julkaisusta. Esimerkkipiirroksissa käytettävät symbolit on kuvattu alla (Kuvio 10).



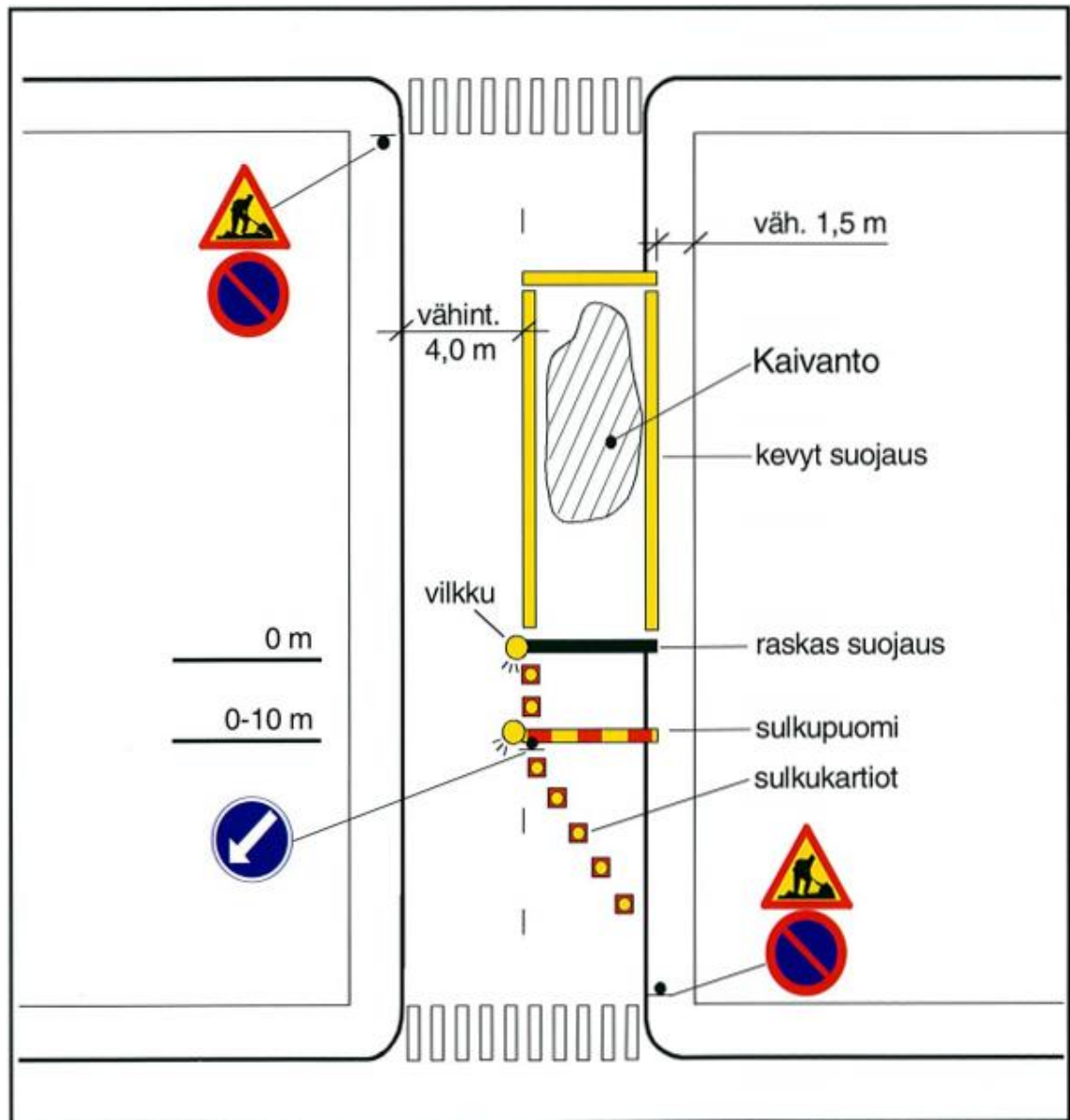
Kuvio 10. Liikennejärjestelyjen esimerkkipiirrosten symbolit

Raskaana suojauksena voidaan käyttää vähintään 25 senttimetrin korkuisia betoni- tai rautapalkkeja sulkulaitteen alustana. Kevyessä suojauksessa riittää 20 senttimetrin korkuinen puupalkki sulkulaitteen alustana liukuesteenä. (Kuvio 11) [14 s. 35.]



Kuvio 11. Raskas suojaus betonipalkilla ja kevyt suojaus puupalkilla

Esimerkki 2:ssa (Kuvio 13) työmaa on vähäliikenteisen kadun ajoradalla. Jalankulkutiaa on jätetty vähintään 1,5 metriä työmaan ja tontin väliin. Liikenteen vuorotellessa yhdellä kaistalla tulee ajoradan leveyden olla vähintään 4 metriä, mutta poikkeuksellisesti sallitaan 3 metrin leveys ja linja-autoreiteillä 3,5 metrin leveys. Yli 0,7 metrin kaivanto työmaalla vaatii raskaan suojauksen. Jos työmaa on alle 20 metrin päässä ristevästä kadusta, myös kääntyvää liikennettä on varoitettava työmaasta tietyömerkillä, jossa on kohteen sijaintisuuntaa osoittava lisäkilpi. [14 s. 39.]

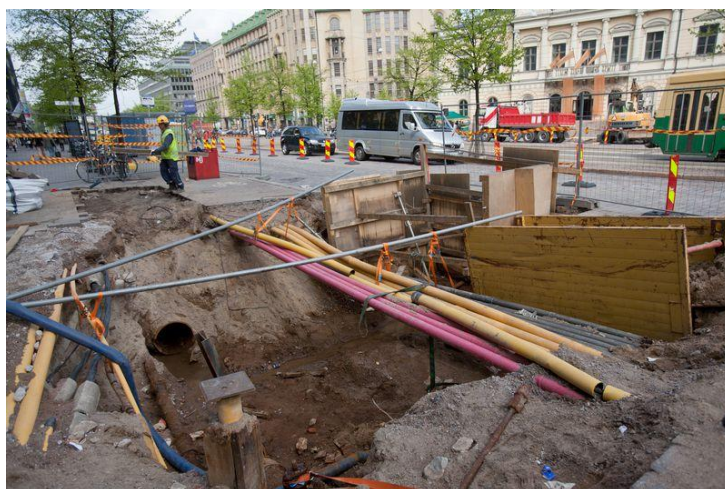


Kuvio 13. Työmaa ajoradalla

Kaivojen tarkastukset, pienet ajoradan paikkaukset, liikennemerkkien ja -valojen huolto, valaisimien vaihto ja muut lyhytkestoiset työt on mahdollista hoitaa kevyemmällä liikennejärjestelyllä, mikäli liikennemäärät eivät ole suuria ja olosuhteet ovat hyvät. Jos kunnossapitotyötä ei suojata sulkulaittein varsinaisilla liikennejärjestelyillä, käytetään vähintään vilkkuvaloilla varustettua suoja-ajoneuvoa ja tielle asetettavaa varoituslaitetta ennen suoja-ajoneuvoa varoittamassa liikennettä kadulla työskentelystä (Kuvio 15). Työturvallisuusohjeistuksen päivittäminen kunnossapitotöiden liikennejärjestelyjen osalta katsottiin tarpeelliseksi ja menetelmiä liikenteen entistä parempaan varoittamiseen kunnossapitotöistä suunnitellaan. Keskustelua on käyty esimerkiksi suojaajoneuvon perään asennettavasta varoitusmerkistä tai liikenteenjakajasta, hinattavasta varoituslaitteesta, lisätyövoiman käytöstä liikenteenohjauksessa ja työskentelystä liikenteen kannalta hiljaiseen aikaan.

3.5 Kaivannot

Ajoneuvot, maarakennuskoneet, nostolaitteet, varusteet ja liikenne on pidettävä riittävän kaukana kaivannon reunasta sopivin ohjauspuomein ja estein. Tukemattomasta kaivannosta on selvitettävä luotettavasti maaperän geotekniset ominaisuudet, kaivannon syvyys, luiskien kaltevuus ja kuormitus sekä veden, roudan ja tärinän aiheuttamat vaaratekijät. Jos kaivantoa ei voida todeta turvallisesti, tulee luiskien kaltevuutta pienentää tai porrastaa tai tukea kaivanto. Erityistä tarkkuutta on noudatettava eloperäisen tai hienorakeisen maalajin kaivannoissa, kahta metriä syvemmissä kaivannoissa ja kapeissa kaivannoissa. [16, 34 § - 35 §.]



Kuvio 16. Katualueen kaivanto

Kaivannon tuenta on mahdollista toteuttaa kaivantotukielementeillä tai ponttituennalla. Katualueilla sijaitsee usein paljon kaapeleita ja putkia (Kuvio 16), minkä vuoksi kaivannon tuenta on usein vaikea toteuttaa.

Jos kaivantoa ei toteuteta tuettuna, on kaivannon luiskaukset laadittava esimerkiksi Työsuojeluhallinnon ohjeen ”Kapeat kaivannot” mukaisesti [Liite 1, Liite 2]. HSY:n liittymäasiakkaille räätälöidyssä ohjeessa sovelletaan edellä mainitun ohjeen asioita kaivantojen osalta.

3.6 Työturvallisuusohjeistus

Riskien arvioinnin, riskien vähentämiseksi jo tehtyjen ja tehtävien toimenpiteiden sekä muun työturvallisuusmateriaalin pohjalta päivitetään HSY:n verkko-osaston vanhoja työturvallisuus- ja toimintaohjeita. Toimintaohjeet sisältävät yksityiskohtaiset työohjeet kaikkiin eri verkko-osaston töihin. Toimintaohjeisiin lisätään työsuojelun kannalta tärkeimmät asiat pitäen ohjeet kuitenkin tiiviinä ja helposti luettavana. Tavoitteena on pitää työkohtaiset toimintaohjeet sekä työturvallisuusohjeet A4-mittaisina. Tarvittaessa toimintaohjeessa viitataan työturvallisuusohjeeseen, josta löytyy lisäohjeistusta työn turvalliseen suorittamiseen.

Ohjeistuksen laatiminen ajoitettiin tämän insinööritoiminnan ulkopuolelle ja eri töiden ohjeistusta tullaan laatimaan yhteistyössä verkko-osaston eri asiantuntijoiden kanssa. Ohjeistusta tullaan myös päivittämään jatkuvasti vaatimusten tiukentuessa tai työmenetelmien ja -tapojen vaihtuessa. Päivitystarpeessa ovat erityisesti kadulla tehtävien töiden ohjeistukset liikennejärjestelyiden osalta. Kaivanto-ohjeistusta on sen sijaan hyvin saatavilla, mutta vuotokaivantojen osalta ohjeistus on uusimisen tarpeessa. Vuotokaivantojen turvallisuusnäkökohtia tulee käsitellä enemmän eri verkko-osaston työntekijöitä perehdytettäessä, koska kaikki varallaolijat ovat vastuussa vuotojen korjauksista. Vuotokorjauksetkin sijaitsevat usein liikennöidyillä alueilla, eikä niihin ole aina mahdollista tilata tai tehdä valmista liikennejärjestelysuunnitelmaa. Vuotokorjauksista vastaavat henkilöt tuleekin perehdyttää niin, että heillä kaikilla on riittävät tiedot katualueiden tilapäisistä liikennejärjestelyistä.

Viemärikaivotöiden ja vesimittarin vaihtotöiden ohjeistus on myös uusimisen tarpeessa. Lämmönjakohuoneissa tehtävissä vesimittarien vaihtotöissä on ilmennyt asbestin esiin-

tymismahdollisuus, vaikkei työtä olisikaan tilattu asbestityönä. Asbestin tai muiden haitallisten keraamisten kuitujen esiintymismahdollisuutta työkohteissa tulee käsitellä työturvallisuusohjeessa.

Työturvallisuus- ja toimintaohjeita syötetään jatkossa todennäköisesti myös IMS toimintajärjestelmään, joka on HSY:n työntekijöille uusi pian käyttöön otettava verkkopalvelu. Kyseinen verkkopalvelu on avuksi esimerkiksi aloittelevien työntekijöiden perehtyessä HSY:n organisaatorakenteeseen, toimintaan ja eri työtehtäviin. Perehdytyksen ollessa tärkeä osa riskienhallintaa asetamme hyödyllistä tietoa työturvallisuudesta ja eri töiden toimintaohjeista helposti saataville uusille työntekijöille ja uusiin työtehtäviin siirtyville.

4 Yhteenveto

Toimenpiteinä riskien pienentämiseksi tullaan työturvaohjeistusta kehittämään erityisesti liikennöidyllä alueella työskentelyn, mutta myös vuotokaivantotöiden, viemärikaivotöiden ja vesimittareiden vaihtotöiden osalta. Ohjeistusta tarvitaan erityisesti perehdytettäessä uusia työntekijöitä tai uusiin työtehtäviin siirtyviä. Suojavarusteiden käyttö on useiden vaarojen osalta riskiä pienentävä toimenpide. Niiden osalta ohjeistus ja säännöt ovatkin kunnossa. Turvattoman toiminnan, kuten suojavarusteiden käytön laiminlyönnin välttämiseksi, tullaan työmaatarkastuksia suorittamaan entistä tiheämmin. Tarkastuksissa kirjataan työmaan työturvallisuustasoon liittyviä tekijöitä työolosuhdemittauslomakkeeseen. Työolosuhdemittausten tulokset tulevat vaikuttamaan eri yksiköiden tulospalkkioihin.

Tämän opinnäytetyön tekeminen ja ohjeistuksen suunnittelu yhdessä HSY:n johtoryhmän ja muiden asiantuntijoiden kanssa antoi poikkeuksellisen hyvän tilaisuuden tutustua itse organisaatioon, sen työsuojeluasioihin sekä verkko-osaston eri töihin. Valtaosa töiden riskeistä on samoja kautta maanrakennusalan, joten näkemyksen laajeneminen työsuojeluasioiden tiimoilta on minulle alalla työskentelevänä suuri etu. Maanrakennustyöt ovat tapaturma-alttiita töitä, joten vaatimukset ja vastuut työnjohdolle työsuojeluasioissa tulevat alalla jatkossakin vain lisääntymään.

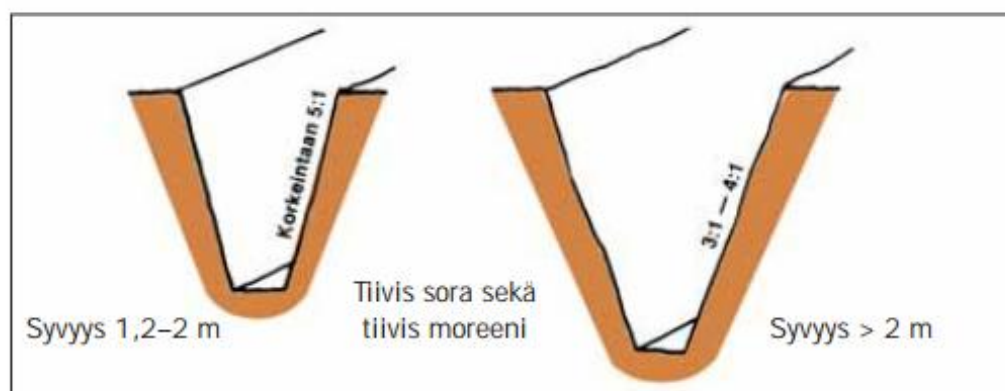
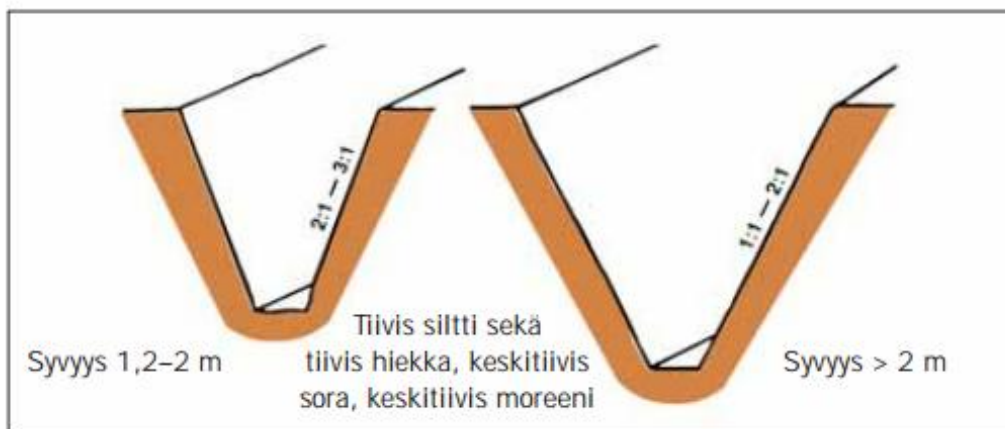
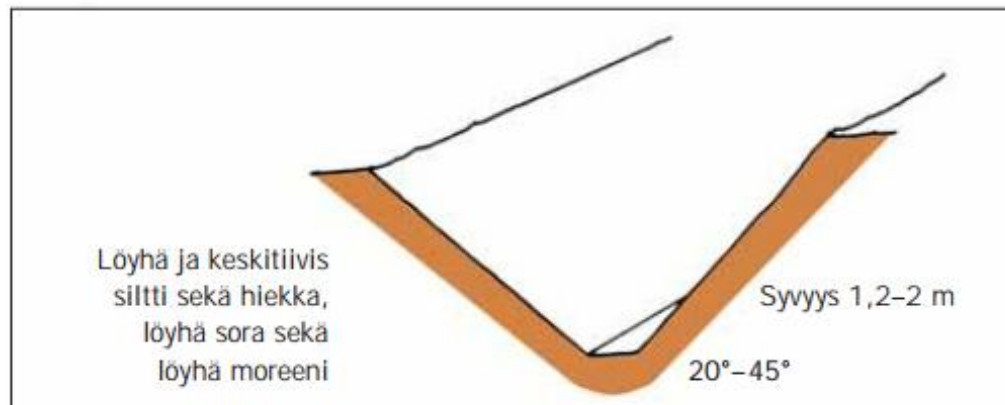
Lähteet

- 1 Tietoa HSY:stä. Verkkodokumentti.
<<http://www.hsy.fi/tietoahsy/Sivut/default.aspx>>. Päivitetty 5.2.2013. Luettu 17.2.2013.
- 2 Vesihuoltoverkostot. Verkkodokumentti.
<<http://www.hsy.fi/vesi/vesihuoltoverkostot/Sivut/default.aspx>>. Päivitetty 15.12.2011. Luettu 17.2.2013.
- 3 Verkostojen rakentaminen, kunnossapito ja saneeraus. Verkkodokumentti.
<http://www.hsy.fi/vesi/vesihuoltoverkostot/Sivut/Verkostojen_rakentaminen_kunnossapito_ja_saneeraus.aspx>. Päivitetty 12.1.2012. Luettu 17.2.2013.
- 4 Työturvallisuuslaki. 2002. 738/23.8.2002.
- 5 Työterveyslaitos. 2002. Työturvallisuuslaki soveltamisopas. Tampere: TTL.
- 6 Harjanne, Kerttuli. 2010. Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla. Helsinki: TTK.
- 7 Työstressi hallintaan. Verkkodokumentti. Työturvallisuuskeskus.
<http://www.ttk.fi/tyoelaman_kehittaminen/tyostressi_hallintaan>. Luettu 14.3.2013.
- 8 Henkinen kuormitus. Verkkodokumentti. Työsuojeluhallinto.
<<http://www.tyosuoja.fi/fi/henkinenkuormitus>>. Päivitetty 4.3.2013. Luettu 18.3.2013.
- 9 Työaikalaki. 1996. 9.8.1996/605.
- 10 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. 2009. 26.3.2009/205.
- 11 Järjestys ja siisteys. Verkkodokumentti. Työsuojeluhallinto.
<<http://www.tyosuoja.fi/fi/jarjestys>>. Luettu 1.3.2013
- 12 Tieturva 1. Tietöiden liikenteen järjestely- ja turvallisuuskoulutus. Peruskurssin oppikirja. 2012. Liikennevirasto. Helsinki: Liikennevirasto.
- 13 Sulku- ja varoituslaitteet. 2009. Verkkodokumentti. Tiehallinto. <http://www.ely-keskus.fi/fi/Liikenne/Lupaasiat/Tyolupaatiealueellatyoskentelyyn/Documents/tyolupa_200051-09_sulku-ja_varoituslaitteet-2009-03-11.pdf>. Luettu 31.3.2013.

- 14 Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueella. 2009. Suomen kuntatekniikan yhdistys. Julkaisu 19/99.
- 15 Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortti 8/8. 2008. SuRaKu –projekti 2006/2008.
- 16 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. 2009. 26.3.2009/205.

Työsuojeluhallinnon ”Kapeat kaivannot” -ohje sivu 6

Karkearakeisissa maissa voit yleensä kaivaa turvallisesti näin:

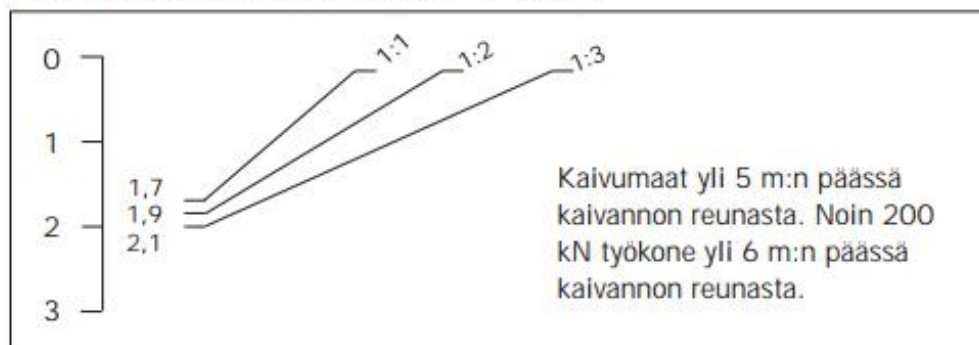


HUOM! Mikäli kaivat tukematta yli 2 m syvää kaivantoa, on suurin mahdollinen syvyys arvioitava paikallisten olosuhteiden mukaan!

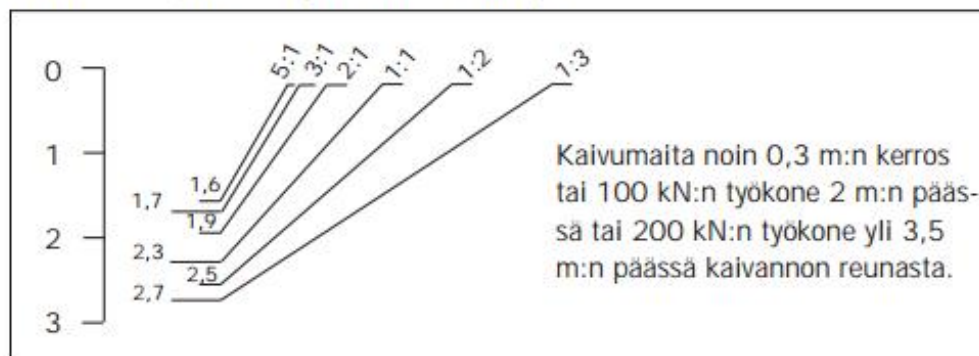
Työsuojeluhallinnon ”Kapeat kaivannot” -ohje sivu 7

Savimaissa ja hienoissa silttimaissa voit yleensä noudattaa seuraavia ohjearvoja:

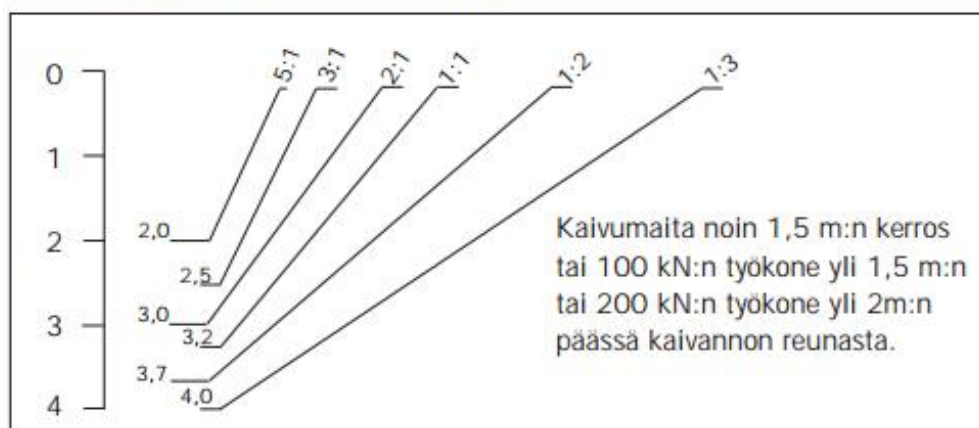
Hyvin pehmeä savi (leikkauslujuus 7–10 kN/m²)



Pehmeä savi (leikkauslujuus 10–25 kN/m²)



Sitkeä savi (leikkauslujuus 25–50 kN/m²)



HUOM! Näitä ohjearvoja ei saa soveltaa häiriintymisherkkiin saviin eikä siltteihin, sillä ne voivat helposti menettää osan lujuuttaan esim. liikennetärinän johdosta!